

(19) 日本国特許庁 (J P)

# (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-197989

(P 2 0 0 2 - 1 9 7 9 8 9 A)

(43) 公開日 平成14年7月12日 (2002.7.12)

(51) Int. Cl.  
H01J 29/07

識別記号

F I  
H01J 29/07

テーマコード (参考)  
A 5C031

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全11頁)

(21) 出願番号 特願2000-392891 (P 2000-392891)

(22) 出願日 平成12年12月25日 (2000.12.25)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝  
東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 高橋 亨

埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2号 株  
式会社東芝深谷工場内

(72) 発明者 井上 雅及

埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2号 株  
式会社東芝深谷工場内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

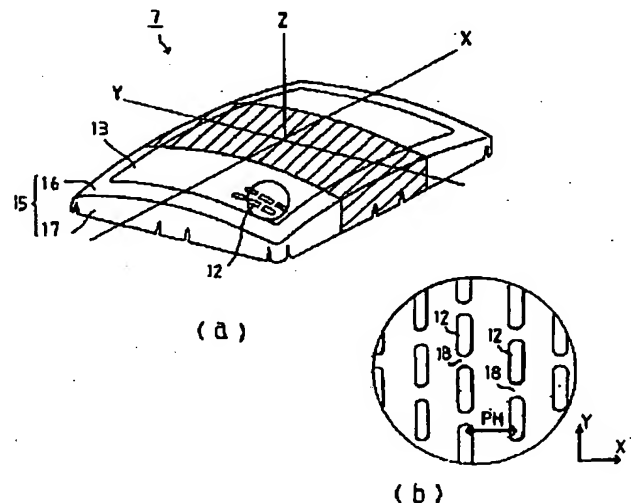
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カラー受像管

(57) 【要約】

【課題】 十分な強度を有するシャドウマスクを備えたカラー受像管を提供することを目的とする。

【解決手段】 シャドウマスク7は、表示画面全域に対応する領域にわたって有効部を有するシャドウマスク本体14と、シャドウマスク本体のY軸近傍に固定された帯状の補助マスク20とからなる。シャドウマスク本体の矩形状有効部13の外周にはスカート部17が形成されている。また、補助マスクは、シャドウマスク本体と同様に、シャドウマスク本体の開孔に対応して多数の開孔が設けられた領域である有効部と、短軸(Y軸)両端に位置する非有効部とを有している。このような補助マスクをシャドウマスク本体のY軸近傍に配置、固定することにより、部分的に2重構造のシャドウマスク7として強度を向上させている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】内面に蛍光体スクリーンが設けられたパネルと、

前記蛍光体スクリーンに向かって電子ビームを放出する電子銃と、

前記パネルの内側に前記蛍光体スクリーンに対向して配置され、多数の電子ビーム通過孔が形成された矩形状の有効部を有し、前記矩形状有効部はその中心を通して互いに直交する長軸および短軸を有している、シャドウマスク本体と、

前記シャドウマスク本体の周辺が固定されるマスクフレームと、

を具備するカラー受像管において、

前記シャドウマスク本体の有効部の短軸近傍領域に固定され、多数の電子ビーム通過孔を有するとともに、前記短軸を長手方向とする帯状の補助マスクを有する、ことを特徴とするカラー受像管。

【請求項 2】前記補助マスクは、前記シャドウマスク本体の有効部の長軸方向径に対して中央 1/3 の領域で選択された部分に固定されていることを特徴とする請求項 1 記載のカラー受像管。

【請求項 3】前記補助マスクの長手方向外形は前記シャドウマスク本体の短軸方向有効部径より大きく、短手方向外形は前記シャドウマスク本体の長軸方向有効部径より小さい、帯状であることを特徴とする請求項 2 記載のカラー受像管。

【請求項 4】前記シャドウマスク本体は、周辺部が管軸に沿うように折り曲げられることで形成されるスカート部を有し、

前記補助マスクは、多数の電子ビーム通過孔が形成されている有効部とこの有効部から前記短軸方向の両端につながっている非有効部とを有し、

前記補助マスクの前記非有効部が、前記スカート部と重畳するように折り曲げられ、スカート部に固定されていることを特徴とする請求項 3 記載のカラー受像管。

【請求項 5】前記補助マスクの素材は、前記シャドウマスク本体の素材と実質的に同じ熱膨張係数のものであることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載のカラー受像管。

【請求項 6】前記補助マスクの板厚は前記シャドウマスク本体の板厚以上であることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載のカラー受像管。

【請求項 7】前記シャドウマスク本体に前記補助マスクが固定された領域である重畳部と固定されていない領域である非重畳部との境界近傍で、前記補助マスクの短軸方向有効部径と前記シャドウマスク本体の重畳部での短軸方向有効部径の少なくとも一方は、前記非重畳部における短軸方向有効部径と実質的に同じであることを特徴とする請求項 3 記載のカラー受像管。

【請求項 8】前記補助マスクの電子ビーム通過孔は、前

記シャドウマスク本体の電子ビーム通過孔径に対して長軸方向および短軸方向の少なくとも一方の開孔径が大きいことを特徴とする請求項 2 記載のカラー受像管。

【請求項 9】前記補助マスクの有効部内の電子ビーム通過孔間隔は、対応する前記シャドウマスク本体の電子ビーム通過孔間の間隔に対して、長軸方向および短軸方向の少なくとも一方方で小さくなっていることを特徴とする請求項 2 記載のカラー受像管。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はカラー受像管に係り、特にシャドウマスクの強度向上手段に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】一般にカラー受像管は、電子銃から放出された電子ビームを偏向ヨークの発生する水平、垂直偏向磁界により水平、垂直方向に偏向し、シャドウマスクを介して蛍光体スクリーンを水平、垂直走査することにより、カラー画像を表示するように構成されている。

【0003】このシャドウマスクは、電子ビームを所定の蛍光体層にランディングさせるように色選別を行うため、蛍光体スクリーンとの間に所定の位置関係を維持するように配置されているが、電子ビームの射突によって熱膨張を起こし、蛍光体スクリーンとの間の位置関係にずれが生じる。そこで、このような問題についての対策の一例として、例えば、特開昭 60-243945 号公報、実開平 2-143759 号公報、特開平 5-41179 号公報には、熱膨張に対して弱い部分を 2 重構造として、弱い部分の熱容量、強度を上げることが提案されている。

【0004】現実的には、現在一般的に用いられているカラー受像管では、熱膨張に対する問題は、シャドウマスクを熱膨張係数の低い素材、例えばインバー材で構成したり、曲面形状を工夫したりすることで対応している。

【0005】近年ではカラー受像管のパネル外面の曲率半径を 100mm 以上と実質的に平坦にした完全フラット管が普及してきている。通常、シャドウマスクの電子ビーム通過孔が形成されている有効部はパネルの内面形状に対応した形状とするため、完全フラット管のシャドウマスクは、従来用いられていたパネル外面が曲率を有するカラー受像管のシャドウマスクよりも曲率が小さくなる。

【0006】このようにシャドウマスクの曲率が小さくなると、シャドウマスク自体がその自重または外力に対してマスク曲面を保持することが難しくなる。マスク曲面の保持力（以下マスク強度）が低い場合、製造中および輸送中に加わる僅かな外力によりマスクの曲面が変形してしまう。そして、シャドウマスクの変形は電子ビーム通過孔位置とパネル内面の距離の関係を崩すことにな

るため、電子ビームが所定の蛍光体にランディングせず色ずれを引き起こす。

【0007】また、マスク強度の低下は、シャドウマスクを変形させないまでも、TVセットなどに組みこんだ場合、スピーカからの音声などの振動に対してシャドウマスク曲面が共振しやすくなり、共振した場合は画面上に不要な明暗を映し出してしまう。

【0008】通常、シャドウマスクは板厚0.2mm程度の金属薄板から製造されており、電子ビーム通過孔の配列およびパネル内面形状など各種の方法でシャドウマスクの曲面形状をできるかぎり球面に近づけてマスクの曲面保持力を高めるよう多数の配慮が行われている。しかしながら、大画面表示で完全フラット管用のシャドウマスクのように、シャドウマスク自体が大きくかつ曲率が小さくなってくると、シャドウマスクの曲面保持力を高めることが非常に困難となる。

【0009】マスク強度の低下を防止するために最も簡単な方法は、シャドウマスク板厚を厚くすることである。しかしながら、シャドウマスク板厚が増加すると、シャドウマスク製造時のエッチング制御が困難になり、電子ビーム通過孔の孔径のバラツキが大きくなる。その結果、シャドウマスク製造時およびカラー受像管製造時の歩留まり低下や画面上のムラとり画面品位を劣化させる一因にもなってしまふ。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】このように、画面のフラット化に伴いシャドウマスクの平坦化が進み、その結果、シャドウマスクの曲面保持強度が低下し、シャドウマスク変形が発生しやすくなってきた。また、変形しないまでも、スピーカからの音声等の振動により画面品位の劣化が発生しやすくなってきている。

【0011】本発明は、かかるシャドウマスク強度の低下により発生する問題を解決し、十分な強度を有するシャドウマスクを備えたカラー受像管を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するためになされたものであり、本発明は、内面に蛍光体スクリーンが設けられたパネルと、蛍光体スクリーンに向かって電子ビームを放出する電子銃と、パネルの内側に蛍光体スクリーンに対向して配置され、多数の電子ビーム通過孔が形成された矩形状の有効部を有し、矩形状有効部はその中心を通して互いに直交する長軸および短軸を有している、シャドウマスク本体と、シャドウマスク本体の周辺が固定されるマスクフレームと、を具備するカラー受像管において、シャドウマスク本体の有効部の短軸近傍領域に固定され、多数の電子ビーム通過孔を有するとともに、短軸を長手方向とする帯状の補助マスクを有する、ことを特徴とするカラー受像管である。

【0013】なお、補助マスクは、シャドウマスク本体

の有効部の長軸方向径に対して中央1/3の領域で選択された部分に固定されていることが望ましい。また、補助マスクの長手方向外形はシャドウマスク本体の短軸方向有効部径より大きく、短手方向外形はシャドウマスク本体の長軸方向有効部径より小さい、帯状であることが望ましい。

【0014】さらに、シャドウマスク本体は、周辺部が管軸に沿うように折り曲げられることで形成されるスカート部を有し、補助マスクは、多数の電子ビーム通過孔が形成されている有効部とこの有効部から前記短軸方向の両端につながっている非有効部とを有し、補助マスクの非有効部が、スカート部と重畳するように折り曲げられ、スカート部に固定されていることが望ましい。

【0015】補助マスクの素材は、シャドウマスク本体の素材と実質的に同じ熱膨張係数のものであることが望ましく、また、補助マスクの板厚はシャドウマスク本体の板厚以上であることが望ましい。

【0016】シャドウマスク本体に補助マスクが固定された領域である重畳部と固定されていない領域である非重畳部との境界近傍で、補助マスクの短軸方向有効部径とシャドウマスク本体の重畳部での短軸方向有効部径の少なくとも一方は、非重畳部における短軸方向有効部径と実質的に同じことが望ましい。

【0017】補助マスクの電子ビーム通過孔は、シャドウマスク本体の電子ビーム通過孔径に対して長軸方向および短軸方向の少なくとも一方の開孔径が大きいことが望ましい。

【0018】補助マスクの有効部内の電子ビーム通過孔間隔は、対応する前記シャドウマスク本体の電子ビーム通過孔間の間隔に対して、長軸方向および短軸方向の少なくとも一方で小さくなっていることが望ましい。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照してこの発明の実施の形態について説明する。図1および図2に本発明の一実施形態に係るカラー受像管の全体構成を示す。カラー受像管は、水平(X軸)方向を長軸とする矩形状のパネル1、パネル1の側壁部2に接合された漏斗状の形状を持つファンネル3、およびファンネル3から伸びるネック4からなる外囲器を有している。パネル1内側には蛍光体スクリーン5が形成されている。また、色選別電極であるシャドウマスク構体6がパネル1内側に配置されている。

【0020】シャドウマスク構体6は、電子ビーム通過孔となる開孔が多数形成されたシャドウマスク7と、このシャドウマスク7の周辺が固定される断面L字形の矩形状のマスクフレーム8からなり、マスクフレーム8の側壁に設けられた弾性支持体(図示せず)をパネル側壁2に埋設されたスタッドピン(図示せず)に係止することで、パネル1内側に支持されている。

【0021】ネック4内にはX軸上にインライン配列さ

れた3本の電子ビーム9R、9G、9Bを放出する電子銃10が配置されている。この電子銃10から放出された電子ビーム9R、9G、9Bをファンネル3外部に取り付けられた偏向ヨーク11により偏向し、シャドウマスク構体6を通過して、蛍光体スクリーン5を水平、垂直走査することで画像を表示している。なお、シャドウマスク7は、その電子ビーム通過孔としての開孔形状は、用途に応じて矩形形状または円形状となっている。

【0022】画面アスペクト比16対9で画面有効径76cmの32インチのワイドタイプを一例とした場合、パネル1外面は曲率半径100、000mmと実質的に平坦となっており、パネル1内面は、X軸上でX軸に沿った曲率半径が約7、000mm、Y軸上でY軸に沿った曲率半径が約1、500mmと円筒状になっている。

【0023】図3ないし図7にシャドウマスク7の構造を示す。シャドウマスク7は、電子ビームを通過させる開孔12が多数形成されている矩形形状有効部13を有し、所定の曲面形状に成形されているシャドウマスク本体14と、このシャドウマスク本体の一部領域に重複するように固定された補助マスク20より構成される。図3の斜線領域は、補助マスク20が固定されて2重構造となっている部分である。このように、本実施形態のシャドウマスクは、部分的に2重構造となっており、本明細書では、表示画面全域に対応する領域にわたって有効部を有するマスクを「シャドウマスク本体14」と称し、部分的に2重構造とするために設けられたマスクを「補助マスク20」と称する。

【0024】以下、シャドウマスク本体14と補助マスク20の構成について詳細に説明する。図3(a)はシャドウマスク7の構造を模式的に示す斜視図であり、図3(b)には図3(a)中の円で囲んだ部分を拡大して開孔形状を模式的に示す。また、シャドウマスク7の長軸(X)方向断面、短軸(Y)方向断面はそれぞれ図4および図5に、シャドウマスク本体14と補助マスク20の長軸(X)方向断面における開孔形状を図6に、シャドウマスク本体14と補助マスク20の有効部径の関係を図7に、それぞれ示している。

【0025】シャドウマスク本体14の矩形形状有効部13の外周には、非有効部15が配置されており、その非有効部15は、開孔12が形成されていない無孔部16、その無孔部16のさらに外周から折り曲げられて管軸Zに沿って伸びるスカート部17が形成されている(図3ないし図5参照)。

【0026】また、シャドウマスク本体14の各開孔12は、有効部13の長軸(X)方向を幅方向とするほぼ矩形形状に形成され、複数個の開孔が有効部13の短軸(Y)方向にブリッジ18を介して直線状に配置される開孔列が長軸(X)方向に所定の配列ピッチPHで多数列配置された構造となっている(図3(b)参照)。

【0027】各開孔12の断面形状は、いずれも蛍光体スクリーン5側のほぼ矩形形状の大孔19aと電子銃側のほぼ矩形形状の小孔19bとが連通した連通孔からなっており、画面周辺にいくにしたがって、大孔の中心位置C2が小孔の中心位置C1に対して相対的に画面周辺側にΔだけオフセットする、いわゆるオフセンマスクとなっている(図6参照)。これは電子ビームが小孔19bを通過した後に、シャドウマスク本体14の板厚内の側面で衝突して反射し、画面上に不要発光を生じるのを抑制するためであり、短軸方向、長軸方向ともにオフセットさせている。

【0028】シャドウマスク本体14としては、鉄材または低膨張材として良く知られるインバー材(Fe-36%Ni合金)などの金属材料で、板厚0.1~0.25mm程度ものを使用できる。

【0029】図4ないし図6に示すように、シャドウマスク本体14の電子銃10側には、有効部全域ではなく短軸であるY軸近傍に補助マスク20が固定されている。この補助マスク20は、X軸方向の幅LH1がシャドウマスク本体14のX軸方向有効部径LH2より小さく、Y軸方向の外形LV1aがシャドウマスク本体14のY軸方向有効部径LV2より大きくなっており、Y軸を長手方向とする帯状を呈している。また、補助マスク20は、シャドウマスク本体14と同様に、シャドウマスク本体14の開孔12に対応して多数の開孔が設けられた領域である有効部21と、短軸(Y軸)両端に位置する非有効部22とを有している。このような補助マスクがシャドウマスク本体と短軸(Y軸)近傍で重畳して配置、固定されることにより、部分的に2重構造のシャドウマスク7を構成している。

【0030】なお、非有効部22には有効部21からつながっている無効部23が形成されており、本実施形態では、図5に示すように、無孔部23から伸びるスカート部24が設けられている。このスカート部24を設けることにより、短軸(Y)上が全て2重構造となるため、強度的には有利である。スカートを設けることの別の利点については後述する。

【0031】具体的構成は以下の通りである。シャドウマスク本体14は、板厚0.22mmのインバー材(Fe-36%Ni合金)から形成されている。有効部径13は矩形形状であり、X軸方向有効部径LH2は622mm、Y軸方向有効部径LV2は356mmとなっている。この有効部13内に多数の開孔12がブリッジ部18を介してY軸方向に0.6mmの配列ピッチで直線状に配置された開孔列が多数形成されており、この開孔列は、X軸方向ピッチPHがY軸付近で0.75mm、X軸方向周辺で0.82mmとなるように、長軸方向周辺に近づくにしたがって大きくなる可変ピッチで配列されている。

【0032】大孔19aのX方向の開孔寸法は、Y軸上

で 0.46 mm、X 軸方向周辺で 0.50 mm であり、小孔 19b の X 方向の開孔寸法は、Y 軸上で 0.18 mm、X 軸方向周辺で 0.20 mm となっている。電子ビームが X 軸方向周辺の開孔に 46° の角度で入射する場合、X 軸方向周辺では、小孔 19b の中心 C1 に対する大孔 19a の中心 C2 の偏心量 Δ が 0.06 mm となっている。

【0033】補助マスク 20 は、シャドウマスク本体 14 と同じくインバー材 (Fe-36%Ni 合金) から構成され、板厚は 0.25 mm となっている。X 軸方向有効部径 (外形) LH1 は 1.20 mm、Y 軸方向外形 LV1a は 3.81 mm、Y 軸方向有効部径 LV1b は 3.58 mm となっている。シャドウマスク本体 14 の X 軸方向外形 LH3 が 6.65 mm であるので、補助マスクの X 方向有効部径 (すなわち、補助マスクの幅) とシャドウマスク本体の X 軸方向外形との比は、約 1 対 5 となっており、シャドウマスク本体の X 軸方向の中心部分 5 分の 1 程度の領域が、補助マスクが固定されている 2 重構造となっている。

【0034】補助マスク 20 に形成される開孔の形状および配列間隔は、シャドウマスクとして機能する範囲で適宜設定可能であり、特に問題なければ、シャドウマスク本体 14 と同じようにすればよい。

【0035】このように、部分的に 2 重構造のシャドウマスク 7 としているのは、発明者等による以下の検討結果に基づくものである。発明者等が曲面形状と機械的強度の関係についてシミュレーション等の手法を用いて検討したところ、短軸 (Y 軸) 上の中間付近の強度が弱いことが判明した。つまり、シャドウマスク全面に対して一定の荷重を与えた場合、シャドウマスクの変位量は、有効面中心部分では大きくなり (強度でいうと弱い)、有効部周辺では小さい (強度でいうと強い) ものとなった。特に、有効部の Y 軸上で中心と周辺との中間部が特に弱いことが判明した。

【0036】このように有効部周辺の強度が高く中心付近の強度が低いのは、一般的にシャドウマスクの有効部周辺は、マスクフレームに溶接固定されるスカート部を構成するための折り曲げ加工が施されているため強度的に高くなるが、画像品位を決定する有効部、特にその中心部分には強度を向上させる折り曲げ構造がないからである。そこで、発明者等は曲げ構造ではなく、シャドウマスクを部分的に 2 重構造として部分的に実質的板厚を厚くすることで強度向上を試みたのである。

【0037】このように機械的強度向上を目的とするのであれば、補助マスク 20 の面積をシャドウマスク本体 14 の有効部全域を覆う程度まで拡大すれば、強度向上という面ではさらに有利ではあるが、位置合わせの精度の面で問題となる。

【0038】すなわち、補助マスク 20 をシャドウマスク本体 14 の有効部 13 に設ける際、シャドウマスク本

体 14 の開孔 12 との位置が合っていないとシャドウマスク 7 として機能しないことになる。補助マスク 20 の面積が大きくなると、その範囲内にある位置合わせすべき開孔 12 の数が増大し、マスク開孔列の微妙な位置調整や、短軸方向の孔位置ずれに対する精度の確保が困難になる。

【0039】そこで、発明者等は、さらに補助マスク 20 の幅とマスク強度に関する検討を行った。その結果を図 8 に示す。この図 8 は 3.2 インチのカラー受像管を用いた場合の補助マスクの幅とマスク変形量の関係を示したグラフである。ここで横軸はシャドウマスク本体 14 の X 軸方向外形 LH3 に対する補助マスク 20 幅 (すなわち補助マスクの X 軸方向有効部径 LH1) の割合 (図 4 参照) を、縦軸はシャドウマスク本体 14 と同じ X 軸方向外形 LH3 まで補助マスク 20 の幅 LH1 を拡大した場合のマスク最大変位量を 0 とし、補助マスクが無い場合のマスク最大変位量を 1 とした時のマスク最大変位量の比を示している。

【0040】図 8 から明らかなように、補助マスク 20 の幅 LH1 を大きくすることでマスクの最大変位量は減少していく。しかしながら、補助マスク 20 の幅 LH1 がシャドウマスク本体 14 の外形 LH3 の 1/3 程度になると、最大変位量の変化はなだらかになり、その後は大きな変化が無いことが分かる。

【0041】一方、補助マスク 20 の幅 LH1 を拡大することは、補助マスク 20 の面積拡大となるため精確な位置合せが困難になるが、補助マスク 14 の幅 LH1 がシャドウマスク本体 14 の長軸方向外形 LH3 の 1/3 以内であれば、位置合せの際の精度は十分確保できることを確認した。

【0042】以上の検討結果より、補助マスク 20 は、シャドウマスク本体 14 の長軸方向外形 LH3 に対して中央 1/3 の領域に固定されていることが好ましい。

【0043】なお、上記範囲であれば、補助マスク 20 は複数であっても構わない。複数の補助マスクとした場合、補助マスクの固定作業は増えるかもしれないが、1 枚の補助マスク内の開孔数を低減することができるので、精確な位置合せおよび位置合せに要する時間削減を見込むことができる。

【0044】以下、補助マスクに関するいくつかの要素について説明する。補助マスク 20 の有効部径をシャドウマスク本体 14 と対比すると、図 7 に示したように、X 軸方向有効部径は言うまでもなく補助マスク 20 の方が小さくなるが、Y 軸方向有効部径は、シャドウマスク本体 14 と同じか若干大きく設定することが望ましい。

【0045】補助マスク 20 とシャドウマスク本体 14 とで Y 軸方向有効部径を同じに設定した場合、補助マスク 20 をシャドウマスク本体 14 に固定する際に Y 軸方向位置のずれが発生すると、そのズレ分だけ実質的有效部径が減少することになる。もし重畳部で実質的有效部径が

減少すると、重畳部と非重畳部の境で画面長辺上に段差が発生してしまい、非常に見苦しい画面となる。このように、シャドウマスク7有効部の連続性（すなわち、矩形状有効部の外側輪郭線の直線性）は、蛍光体スクリーン5の連続性（直線性）に影響する。よって、重畳部における電子ビーム通過孔領域の最外部として2つのマスク14、20の開孔が重畳して決定されるY軸方向有効部径は、隣接する非重畳部におけるY軸方向有効部径と連続的に繋がることを要求される。

【0046】シャドウマスク主体14と補助マスク20とで重畳部におけるY軸方向有効部径を異ならせれば、両マスク14、20の間にY軸方向の位置ズレが発生しても、画面長辺上の実質的有效部径が非重畳部から重畳部にかけて連続して繋がるようにすることができ、画面長辺上に段差が発生することを防止することができる。

【0047】重畳部におけるY軸方向有効部径を変化させる方法として、シャドウマスク本体14側で対策する方式と補助マスク20側で対策する方式の2通りある。補助マスク20が固定される領域でシャドウマスク本体14の有効部径を部分的に変える場合、シャドウマスク本体のパターン設計を変える必要があり、また、有効部径を変えている領域に正確に補助マスクを配置しないと、有効部径に段差が生じる虞がある。一方、シャドウマスク本体14には従来と同様の矩形状領域に多数の開孔を形成しておき、補助マスク20のY軸方向有効部径を大きく設定する方式では、両マスクのパターン設計が容易であり、後の位置合せも容易となる。

【0048】以上の理由から補助マスク20側のY軸方向有効部径を大きくする方式で対策する方が望ましい。上述した実施形態では、補助マスク20がシャドウマスク本体14と重なる部分、すなわち重畳部において、シャドウマスク本体14のY軸方向有効部径LV2は、従来の1枚もののシャドウマスクと同様に重畳部から非重畳部で連続するように形成するとともに、補助マスク20のY軸方向有効部径LV1bをシャドウマスク本体14のY軸方向有効部径LV2よりも若干大きく設定して位置合わせの誤差を吸収している。

【0049】補助マスク20を構成する素材としては、シャドウマスク本体14を構成するの素材と熱膨張係数が近い方がよく、理想としては同一の熱膨張係数の素材であることが望ましい。カラー受像管の製造工程中では400℃程度の熱を受けるため、この熱工程による影響を考えなくてはならないからである。シャドウマスク本体14と補助マスク20とで熱膨張係数が大きく異なると、補助マスク20を貼り合わせた部分がバイメタル化し、熱処理を受けたシャドウマスク7が変形したり、完全に変形しないまでもマスク形状にバラツキを生じるためである。

【0050】また、本実施形態の完全フラット管のように、曲面の曲率半径が小さいシャドウマスク7は、熱膨

張による色ずれが顕著である。このように、色ずれが生じ易い形状のシャドウマスクについては、Fe-Ni系合金、Fe-Ni-Co系合金、Fe-Ni-Cr系合金のような熱膨張係数の小さい材料から形成されたシャドウマスクを用いることが望ましい。

【0051】以上の理由から、上述した実施形態では、シャドウマスク本体14、補助マスク20ともにインバー材を用いている。

【0052】シャドウマスクの開孔はエッチングにより形成されるため、高精細化を図るためには、板厚は薄い方がよい。また、画面周辺ではシャドウマスクに対するビーム入射角度が大きくなるため、開孔側面に電子ビームが射突しやすくなる。開孔側面で電子ビームが反射すると不要発光を生じ、また、開孔側面で電子ビームが遮られると、ケラレと称するビームスポットの欠けを生じる。このビーム反射やケラレは板厚が厚いものほど生じ易くなるので、このような現象を抑制するためにも板厚は薄い方が望ましい。よって、補助マスク20によりシャドウマスク7としての強度向上が図られることを考慮して、高精細化達成のために、画面全域に対応する有効部13を有するシャドウマスク本体14の板厚を薄くすることが望ましい。

【0053】一方、補助マスク20に関して言えば、シャドウマスク7としての強度向上という目的のものであるため、板厚が厚いほうが望ましい。この際問題となるのがケラレとエッチング性であるが、補助マスク20を短軸（Y軸）近傍に配置する場合、長軸（X軸）方向におけるビーム偏向角は小さくケラレに対して十分な余裕がある。さらに、板厚の厚いものをエッチングすると開孔径が大きくなるが、後述するように補助マスク20では長軸方向開孔径を大きくすることができるため、補助マスク20の板厚を厚くすることに特に問題はない。

【0054】以上の理由により、シャドウマスク本体を相対的に薄くして高精細化を図るとともに、補助マスク20の板厚をシャドウマスク本体14以上にして強度を確保することもできる。補助マスク20とシャドウマスク本体14の接合部は、重畳部の長軸方向断面図である図6に示したように、補助マスク20の小孔25b側とシャドウマスク本体14の小孔19b側が密着するようにすると、シャドウマスク本体14の小孔19bと補助マスク20の大孔25aとが接する場合よりも固定される面積が大きくなるため、強固かつ確実な固定が可能となる。

【0055】また、通常のシャドウマスク本体14は電子銃側を小孔19bとしているので、上述した本実施形態では確実かつ容易な固定を目的として、シャドウマスク本体14の電子銃側に補助マスク20を配置した。なお、補助マスク20の周辺では、蛍光体スクリーン側の小孔25bの中心を電子銃側の大孔25aの中心より周辺側にずらす、オフセンを行うことが好ましい。



【0056】補助マスク20の開孔は、図6に示したようにシャドウマスク本体14の同一位置の開孔よりも、X軸方向にやや径大となっている。これは、シャドウマスク本体14と補助マスク20との間に位置ずれが生じた場合の余裕を持たせるためである。図示していないが、Y軸方向の開孔も同様に補助マスク20の方がシャドウマスク本体14よりも大きい方が好ましいが、Y軸方向に関しては蛍光体スクリーンの輝度の点から、シャドウマスク本体14のブリッジ部18の幅が製造上の点からほぼ最小となっているため、補助マスク20とシャドウマスク本体14のY軸方向径は同一としてもよい。

【0057】補助マスク20の周辺領域では、図6に示したように、大孔中心と小孔中心の位置を平均した位置を開孔位置として開孔列のピッチを考えると、シャドウマスク本体14と補助マスク20とで対応する開孔列を比較すると、補助マスク20における開孔列ピッチPH2の方がシャドウマスク本体14の開孔列ピッチPH1よりも小さくなるようにすることが望ましい。

【0058】これは、重畳部では2枚のマスクを電子ビームが通過するので、画面短辺側に近づいて電子ビームの入射角度が大きくなると、板厚内における電子ビームの長軸方向位置の変化が大きくなる。補助マスク20における開孔列ピッチPH2をシャドウマスク本体14の開孔列ピッチPH1よりも小さくすると、開孔の傾きを電子ビーム軌道に一致させることができるので、ケラレなどの発生するのを抑制することができる。

【0059】また、同様にY軸方向の孔間隔に関しては、シャドウマスクのY軸方向の孔径がシャドウマスク本体の方と補助マスクでほぼ同じ程度である場合には、補助マスク孔における開孔ピッチはシャドウマスク本体の開孔ピッチよりも小さくすることが望ましい。

【0060】シャドウマスク本体14と補助マスク20の2つのマスクのうち、どちらかの一方のマスクの有効部の短軸(Y軸)に沿ったY軸方向開孔径を他方のマスクの開孔径の2倍以上として、他方のマスクの開孔間に位置するブリッジを含むようにすると、ビームが通過する非重畳部と重畳部の開孔間隔は同一で、開孔の位置精度による影響を低減することができる。

【0061】一例として、シャドウマスク本体14には非重畳部および重畳部で図9(a)に示すような開孔12およびブリッジ18からなる開孔列を形成しておく。そして、図9(b)に示すように、補助マスク20の開孔26の長手方向径A2をシャドウマスク本体14の開孔12長手方向径A1の2倍以上として、開孔間隔PV2をシャドウマスク本体14の開孔間隔PV1の2倍とする。

【0062】この2つのマスクのブリッジ18、27が一致するように位置を合わせると図9(c)に示すようになり、シャドウマスク本体14と補助マスク20のブリッジが重なる数を減少させることが可能となる。その

ため、位置合せが必要な個所が減少することになるので、位置合せの精度による影響を低減することができる。

【0063】図10に示すように、補助マスク20が固定されないシャドウマスク本体14の非重畳部における開孔間隔PV1を図9(a)のように設定するとともに、補助マスク20が固定される領域であるシャドウマスク本体14の重畳部における開孔28の間隔PV3を、図10(a)のように非重畳部における開孔列間隔PV1の2倍に設定する。一方、補助マスク20の開孔30の間隔PV4を図10(b)の様に非重畳部における開孔列間隔PV1の2倍とし、かつブリッジ31の位置を短軸方向に1/2ピッチだけシャドウマスク本体14のブリッジ29の位置とずらすようにする。

【0064】このようにすると、シャドウマスク本体14に補助マスク20を固定して形成される重畳部における開孔は図10(c)に示すようになり、各ブリッジ29、31によって開孔が区切られるので、図9(a)に示す非重畳部の開孔間隔と同じ状態にすることができる。また、上記構造により、重畳部における開孔間隔のズレを低減させることが可能となり、マスクの孔位置ズレに関して許容量が拡大し、その結果歩留まりを向上させることが可能となる。

【0065】本実施形態のシャドウマスク7は、以下のような方法で製造することができる。まず、金属薄板のエッチング加工により形成された、所定の外形寸法、開孔径、ピッチ等を有する平坦なシャドウマスク本体40(図11参照)および補助マスク45(図12参照)をそれぞれ準備する。各マスク40、45は、電子ビーム通過孔である多数の開孔が形成された有効部41、46、周辺の非有効部42、47からなり、非有効部42、47には切り込み43、48と位置決め用開孔44、49が形成されている。

【0066】このように、平坦なマスク40、45の非有効部42、47に位置決め用開孔44、49を形成しているのは、両マスク40、45の正確な位置決め、固定を可能とするためである。上述したように、有効部内では、両マスク40、45間で開孔位置をずらしたり、開孔径を変えたりするので、有効部41、46の開孔を基準として両マスク40、45の位置を決定することが困難になる。このような場合、シャドウマスク本体40および補助マスク45の同一位置に位置決め開孔を設けておくことにより、両マスク40、45の位置決めを確実、容易に行うことができる。これは開孔位置のオフセット量が大きくない場合でも有効な方法である。

【0067】平坦な両マスク40、45はアニール処理を施され、プレス成形性が向上させられる。アニールによりプレス成形性が向上したそれぞれのマスク40、45を重ね合わせる。このとき、図11および図12に示すように、補助マスク45にもシャドウマスク本体40

と同様にスカート部となるべき部分が形成されていると重ね合せが容易である。通常、シャドウマスク本体 40 のスカート部には複数の切り込み 43 が設けられ、フレームへの固定を行うための固定部が形成されている。補助マスク 45 にもスカート部を形成し、同様の切り込み 48 により固定部を形成しておく、両マスク 40、45 の切り込み 43、48 を一時的な位置合せの際の基準に用いることができる。例えば、切り込み 43、48 を基準にして治具に積み重ねるようにすれば、大凡の位置決めを行うことができる。

【0068】その後、位置決め用開孔 44、49 が形成されている場合はその位置決め用開孔 44、49、そうでない場合はマスク有効面 41、46 の開孔を用いて、両マスク 40、45 の位置関係を調整する。位置関係が決定したら、両マスク 40、45 を密着固定する。両マスク 40、45 は有効面内の全面で、ほぼ密着した状態で固定することが望ましく、その固定には圧着と呼ばれる拡散接合や、レーザーまたは抵抗による溶接などの手法を用いることができる。溶接の場合は、補助マスク 45 の有効部内 46 には、少なくとも数点の固定点（図 1 3 中の×印）が配置される。

【0069】両マスク 40、45 を固定する方法で、最も実用的な方法はレーザー溶接によるものである。拡散接合の場合には高温、高圧力を両マスクに加える必要があり、設備が特殊なものとなりコストがかかる。コスト的には溶接が有利であるが、溶接ナゲット径が大きくなると、そのナゲットによってマスクの開孔が変形、つまりは開孔が部分的に小さくなったり、逆に大きくなったりしてしまうといった問題が生じる。このような変形が発生すると蛍光体スクリーン上では黒いシミ状の黒点や輝度の高い白点を発生させ、画面上での欠点となる。そこで、溶接ナゲット径を小さくすることが可能なレーザー溶接が最も実用的方法となる。

【0070】また、シャドウマスク本体 14 の非有効部、すなわち無孔部やスカートにも固定点を設ければ、より広い部分が擬似的に板厚の厚い状態となるため、マスク曲面の強度を向上させる面から見て、より好ましい。

【0071】その後、両マスクを同時に成形する。成形に使用するプレス用金型 50 の一例を図 14 に示す。図示した例は、シャドウマスク本体 40 の電子銃側の面に補助マスク 45 が固定される場合に使用されるものである。基本的な構成は従来のプレス用金型と同じであり、非有効部を抑えるブランクホルダー 51、ダイ 52 と、シャドウマスクの曲面張出しを行う曲面を有するポンチ 53、ノックアウト 54 を有している。

【0072】本実施形態のシャドウマスクをプレス成形する金型 50 ではポンチ 53 の形状が若干異なっており、ポンチ 53 の表面には、補助マスク 45 を収容できる幅、深さの凹部 55 が形成されている。このような凹

部 55 を形成しておくことにより、プレス成形後のシャドウマスク 7 に重畳部と非重畳部との境界で段差が生じるのを防止することができる。

【0073】なお、本実施形態では、両マスク 40、45 を平坦な状態で固定した後にプレス成形しているが、これは、開孔の位置精度を確保するためである。上述したように、両マスク 40、45 の開孔位置は厳密に一致させる必要がある。各マスク 40、45 を曲面形成したのちに両マスク 40、45 の開孔位置をあわせようとすると、プレス時の成形位置のズレが発生した場合、開孔位置のズレも引き起こすため、両マスク 40、45 の開孔を一致させることが困難となる。また、成形後、両マスク 40、45 は曲面形状を呈するようになるため、その位置を一致させることは著しく困難となる。

【0074】そのため、本実施形態ではマスク成形前のフラットな状態で両マスク 40、45 を位置決め、固定し、その後プレス成形することとしている。プレス成形後は通常のカラース像管を製造する場合と同様に、表面に酸化膜を形成するマスク黒化処理を経てマスクフレームと組合せればよい。

【0075】以上説明した例では補助マスク 20 がスカート部を有する構造について説明したが、図 15 に示すように、スカート部のない構造でもよい。なお、この図 15 はシャドウマスクの断面構造を図 5 と対比して説明するためのものであり、対応する同じ個所については同じ符号を用いている。

【0076】また、以上の説明では補助マスク 20 がシャドウマスク本体 14 の電子銃側に配置された例について説明したが、補助マスク 20 がシャドウマスク本体 14 の蛍光体スクリーン側に配置されたものでも同様に適用可能である。その際、マスクの密着面、および開孔の関係に関しては上記説明を参考にして適宜逆の構造とすれば同様の効果を達成することができる。

【0077】図 6 に示した例と同じ符号を用いて、蛍光体スクリーン側に補助マスク 20 を設けた場合の断面構造の一例を示す。この図 16 に示す例では、シャドウマスク本体 14 の大孔 19a 側と補助マスク 20 の小孔 25b 側とが接するように固定されている。また、電子ビームが開孔壁面で遮られないように、シャドウマスク本体 14 側の X 軸方向ピッチ PH1 に比べて補助マスク 20 における X 軸方向ピッチ PH2 が大きくなるように設定している。

【0078】さらに、上記説明では矩形状の開孔を有したシャドウマスクを例に説明したが、円形開孔のシャドウマスクに関しても有効に活用することができる。

【0079】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、シャドウマスクの機械的強度を向上させることができ、シャドウマスクの変形や、振動により画像の劣化を防止することができる。



## 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明のカラー受像管の一実施形態を示す図であり、画面の長軸を含む断面図である。

【図 2】本発明のカラー受像管の一実施形態を示す図であり、画面の短軸を含む断面図である。

【図 3】図 1 および図 2 のシャドウマスクを示す模式斜視図である。

【図 4】図 3 のシャドウマスクの長軸方向断面図である。

【図 5】図 3 のシャドウマスクの短軸方向断面図である。

【図 6】シャドウマスク本体および補助マスクの断面形状を示す断面図である。

【図 7】シャドウマスク本体と補助マスクとの間の有効部径の関係を示す平面図である。

【図 8】補助マスクの幅とシャドウマスク変形量との関係を示す特性図である。

【図 9】シャドウマスク本体の開孔と補助マスクの開孔との重畳状態の一例を示す一部拡大図であり、(a) はシャドウマスク本体の開孔、(b) は補助マスクの開孔、(c) は重畳した状態を示す。

【図 10】シャドウマスク本体の開孔と補助マスクの開孔との重畳状態の他の例を示す一部拡大図であり、

(a) はシャドウマスク本体の開孔、(b) は補助マスクの開孔、(c) は重畳した状態を示す。

【図 11】本実施形態のシャドウマスク本体をプレス成形する前の状態を示す平面図である。

【図 12】本実施形態の補助マスクをプレス成形する前の状態を示す平面図である。

【図 13】図 11 のシャドウマスク本体と図 12 の補助マスクとを固定した状態を示す平面図である。

【図 14】図 13 のシャドウマスクをプレス成形装置に載置した状態を示す断面図である。

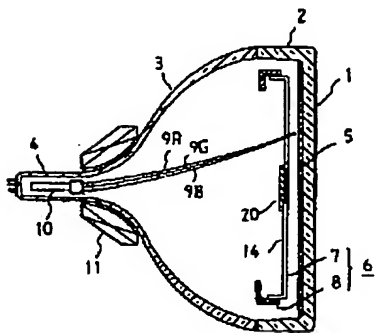
【図 15】スカート部を有しない補助マスクの例を説明する図であり、シャドウマスクの短軸方向断面図である。

【図 16】補助マスクをシャドウマスク本体の蛍光体スクリーン側に配置した場合のシャドウマスク本体および補助マスクの断面形状を示す断面図である。

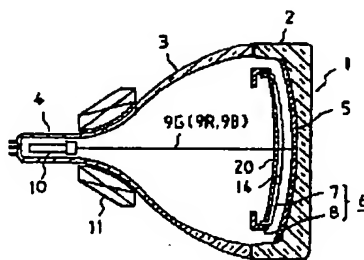
## 【符号の説明】

- 1…パネル
- 5…蛍光体スクリーン
- 6…シャドウマスク構体
- 7…シャドウマスク
- 8…マスクフレーム
- 9B、9G、9R…電子ビーム
- 10…電子銃
- 14、40…シャドウマスク本体
- 20、45…補助マスク
- 12、26、28、30…開孔
- 18、27、29、31…ブリッジ
- 13、21、41、46…有効部
- 17、24…スカート部
- 44、49…位置決め用開孔

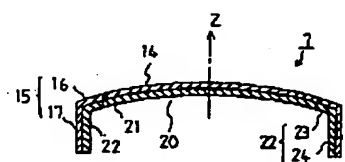
【図 1】



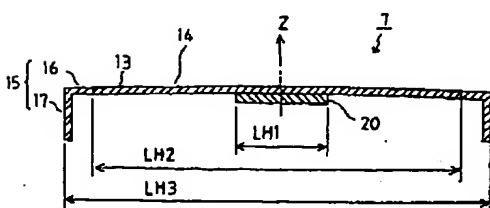
【図 2】



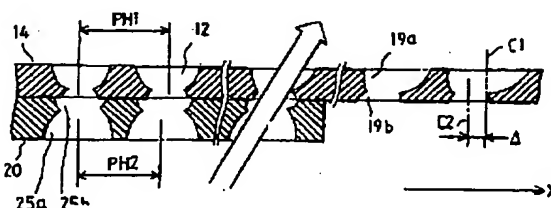
【図 5】



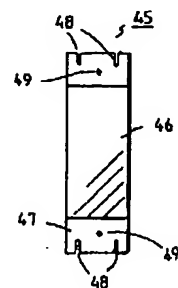
【図 4】



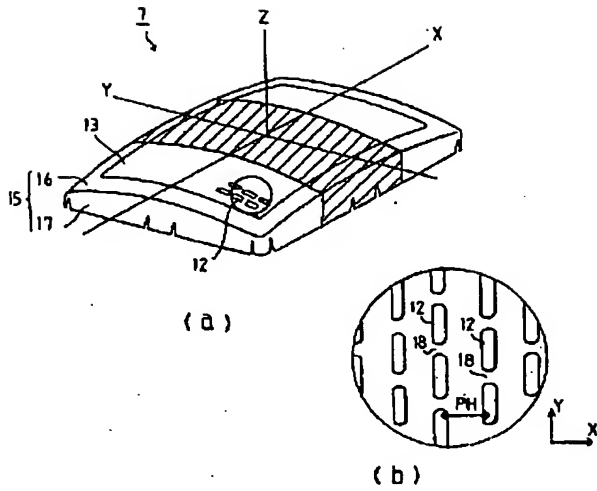
【図 6】



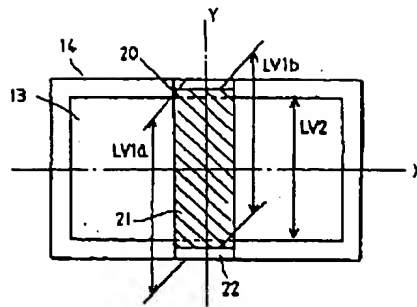
【図 12】



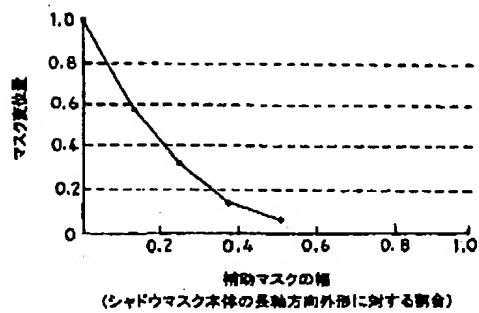
【図 3】



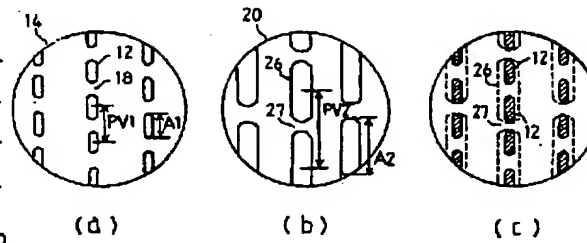
【図 7】



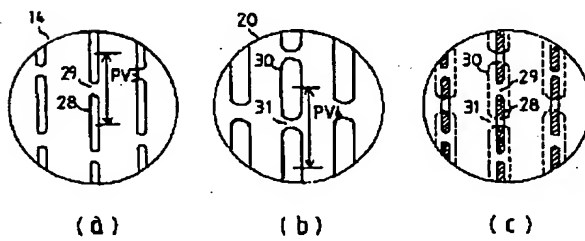
【図 8】



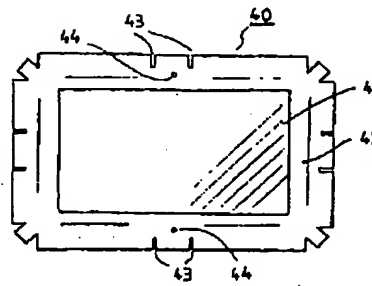
【図 9】



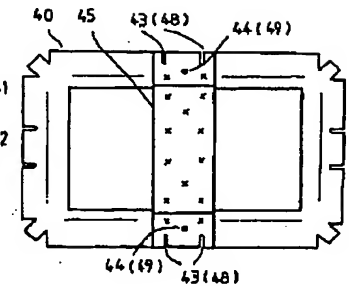
【図 10】



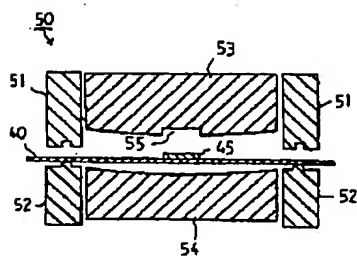
【図 11】



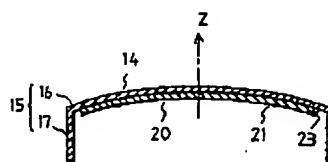
【図 13】



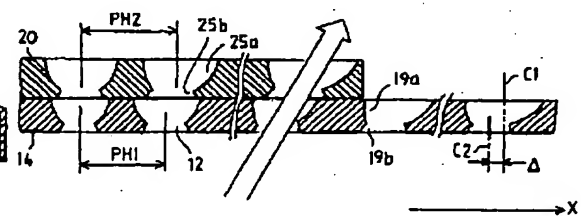
【図 14】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(72)発明者 竹中 滋男

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社

東芝本社事務所内

Fターム(参考) 5C031 EE02 EE03 EH06